ASAS DE GUERRA

47

OS GRANDES AVIÕES MILITARES







JA 37 Viggen
Relâmpago sueco

O ferrão do escorpião

Duelos aéreos com os canhões

Sujoi Su-15 "Flagon"
O defensor dos céus soviéticos



Editora PLANETA

JA 37 VIGGEN

Relâmpago sueco

Embora nunca tenha sido testado em combate, o Viggen apresenta uma boa relação custo, agilidade e velocidade, e é considerado um dos caças mais eficazes do mundo.

Com uma devastadora potência de fogo numa célula pequena, o Viggen de duplo delta sai do seu esconderijo no bosque para interceptar os aviões que penetrem no espaço aéreo sueco.

COMPARADO COM OS CAÇAS DESENVOLVIDOS por outras nações ocidentais nos anos 70 e 80, o JA 37 parece realmente pouco convencional. Contudo, por trás deste inovador desenho esconde-se uma intenção muito séria. Tal como o também revolucionário Draken que o precedeu, a versão de caça da família do Viggen obedece estritamente aos específicos requisitos operacionais e aos procedimentos da Força Aérea Sueca; e os suecos são um povo absolutamente racional. A rotina normal para o desenvolvimento de um caça consiste em produzir, primeiro, o modelo de altas performances para o combate aéreo e, depois, os seus derivados especializados para o treinamento, ataque e reconhecimento. Muitas vezes, estas versões são consideradas de importância secundária e podem ser, tranquilamente, fabricadas como transformações do projeto original de interceptação ou superioridade aérea. Contudo, no começo dos anos 60, quando foi prevista a série do Viggen, o Draken de interceptação estava em plena produção e, certamente, não se previa a necessidade de substituí-lo nos anos seguintes. Realmente, as últimas dezenas de Draken que ainda permanecem em serviço não serão substituídas por Viggen, mas sim pelo seu sucessor, o JAS 39 Gripen. Do que a aviação sueca precisava mesmo era de um avião de ataque supersônico para substituir o velho A32 Lasen e um caça especializado podia esperar. Assim, o JA 37 Viggen, também conhecido como *Jakt* (caça) Viggen, representa a se-

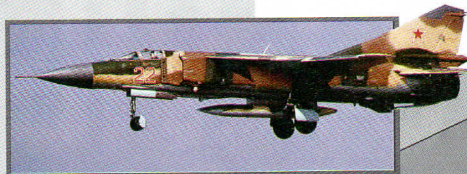


Os pilotos gostam do Viggen. Na realidade, tem um cockpit magnífico e é muito mais fácil de pilotar que o velho J 35 Draken.

JA 37 Viggen
DADOS TÉCNICOS

Os rivais

MiG-23 "FLOGGER"
Assim como o Viggen, o MiG-23 é um avião veloz e eficaz. Projetado em função da velocidade, transformou-se num potente interceptador. Os últimos modelos possuem radar com capacidade de busca para baixo e mísseis de médio alcance, mas a sua capacidade de manobra continua sendo limitada.



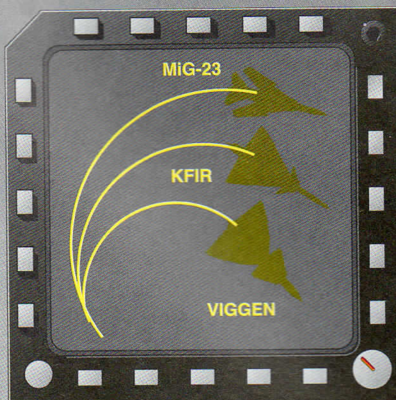


IAI KFIR C2
O Kfir não tem a eficácia de combate do Viggen devido à escassa capacidade do seu radar. Tal como o Viggen, tem estabilizadores *canard* para melhorar a velocidade nas curvas.

O Viggen é tecnologicamente avançado, mas de fácil manutenção

KFIR 800 m
MiG-23 750 m
VIGGEN 400 m

PISTA DE DECOLAGEM
O Viggen foi projetado para operar a partir de bases dispersas e os estabilizadores *canard* conferem-lhe boas qualidades de decolagem em pistas curtas.



RAIO DE CURVA
Tanto o Kfir como o "Flogger", otimizados para grandes velocidades, têm pouca curva. O Viggen é muito mais ágil.



VELOCIDADE
O Viggen é decididamente menos veloz que o Kfir e o MiG-23, mas possui capacidade de manobra e carga bélica superior



ALCANCE RADAR
O JA 37 localiza alvos a mais de 50 km.

As outras versões do Viggen desempenham missões de ataque antinavio, de reconhecimento e de treinamento.

gunda geração da família que teve como chefe o AJ 37 de ataque ao solo e foi seguido pelo SF 37 de reconhecimento e o SH 37 de treinamento. Não se tratava somente de uma reprogramação. A incrível configuração, com grandes estabilizadores dianteiros em delta e a asa principal de grande superfície, com planta em delta modificada atrás, foi deliberadamente escolhida para permitir a combinação desejada de velocidade supersônica à baixa altitude, performances de Mach 2 a grandes altitudes e uma capacidade de decolagem e aterrissagem curta (STOL).

UM PESO PLUMA POTENTE

Para alcançar objetivos semelhantes, outros aviões utilizaram a geometria variável, mas um avião com a asa angulável tende a ser grande, complexo e caro, enquanto a simplicidade e a economia têm uma importância fundamental para um país com uma população de apenas oito milhões de habitantes. Só com 12.200 kg vazio, o *Jakt* Viggen pesa muito menos que a versão de interceptação do Tornado. O seu raio de combate é substancialmente inferior, mas não foi concebido para passar muitas horas em patrulha armada sobre o Mar do Norte.



O potente canhão KCA do Viggen é claramente visível sob a fuselagem. Tem o mesmo alcance eficaz que um míssil Sidewinder de primeira geração.

Ainda mais importante é a sua capacidade para levar uma carga bélica equivalente ao seu peso quando vazio. O Viggen também é capaz de ameaçar, seriamente, os aviões velozes de ataque à baixa altitude, obrigando-os a reduzir a sua carga bélica em favor de contramedidas eletrônicas e armas de autodefesa, alem de ser apoiado por caças de escolta. Assim, a potência de um agressor fica muito reduzida, mesmo antes da decolagem. Além disso, a dissuasão final consiste em assegurar que os caças defensores sejam suficientemente eficazes para abater um grande número de atacantes, mesmo os mais bem protegidos. Para conseguir isto, o JA 37 exigiu al-

O pessoal de terra é recrutado, mas os pilotos de caça suecos são profissionais muito treinados e motivados, que interceptam, com frequência, aviões russos e da OTAN.



O Viggen é verdadeiramente sólido. Embora os limites operacionais sejam inferiores, principalmente quando está armado, foi concebido para suportar fatores de carga de 12 g.

gumas modificações substanciais em relação à versão de ataque original. A célula foi reforçada para suportar as manobras bruscas à baixa altitude, enquanto lhe foi acrescentado um atuador adicional para cada elevador interno no bordo de fuga da asa. A deriva mais alta, desenvolvida para o biposto SK 37, também facilita o controle e pode ser dobrada quando o avião utiliza hangares e refúgios que não sejam suficientemente altos. O motor RM88, mais potente, proporciona o empuxo adicional necessário para alcançar a altitude de 10.000 m numa centena de segundos a partir do momento em que se soltam os freios. O equipamento de missão também foi otimizado para a interceptação: o radar PS-46/A, com a sua antena de grandes dimensões, pode distinguir objetivos que voem à baixa altitude dos ecos de radar parasitas a mais de 50 km de distância. Além de uma visão perspicaz, o JA 37 tem, também, garras afiadas, entre elas o potente canhão de 30 mm integrado na célula e capaz de disparar projéteis de 360 g com uma cadência de tiro de 1.320 por minuto. A incrível velocidade inicial de 1.200 m/s significa que a correção do tiro é mínima, enquanto o alcance



TITUDE OPERACIONAL

ande superfície alar e o potente motor JA 37 permitem-lhe uma boa altitude, apenas superada pelo MiG-23.



CARGA BÉLICA

lores indicados somente são possíveis m uma redução drástica do alcance operacional.



O Viggen foi projetado para fazer parte do sistema de defesa aérea integrado "Stril 60".

À direita; apesar da sua notável capacidade de interceptação e da sua sofisticada aviônica, em meados dos anos 70 o Viggen custava pouco mais que um simples F-16A.



Bases florestais

Só o Harrier pode operar a partir de descampados menores que os utilizados pelo Viggen.



Em caso de guerra, as principais bases aéreas da Suécia seriam abandonadas. Os Viggen estariam protegidos em refúgios nos bosques, perto de ruínas de estradas, com depósitos de armas e combustível escondidos entre as árvores e linhas de comunicação ligadas ao restante do sistema "Stril 60". Se o inimigo atacasse, os Viggen decolariam, imediatamente, para interceptá-lo.

Entre as árvores, estes Viggen são praticamente invisíveis para o inimigo.



eficaz é de 2 km; também é grande a probabilidade de um único impacto ser fatal para o alvo. Quatro mísseis de alcance médio Sky Flash e dois Sidewinder de curto alcance completam o armamento ar-ar; também se podem levar seis foguetes de 135 mm para a tarefa secundária de ataque ao solo. Tendo em conta o papel decisivo do JA 37 na defesa da Suécia, tanto a sobrevivência do avião como a das bases a partir das quais opera é decisiva. Assim, a força aérea sueca desenvolveu um procedimento para a dispersão das bases capaz de transformá-las em alvos verdadeiramente difíceis. Os aviões decolam aos pares de pedaços de estrada, assim como de aeroportos militares e civis. A posição real dos aviões é camuflada com vários artifícios e também são frequentemente mudados de local. Mesmo no caso de ataque às pistas, existem boas probabilidades de restarem pedaços utilizáveis, pois a capacidade dos Viggen para operarem a partir de pistas de 500 m é suficiente para se manterem operacionais. Na sua tarefa básica de interceptação controlada a partir de terra, pares de JA 37 permanecem perto da pista de decolagem prontos a intervir quando um avião inimigo é localizado pelos radares de vigilância. Em vôo 30 segundos após ter recebido a ordem, os



Alguns Viggen, camuflados, patrulham os bosques do Norte da Suécia. Atualmente estes aviões estão pintados de cinza.



COCKPIT
Os pilotos dos Viggen operam num *cockpit* com um sistema de navegação inercial, um *head-up display*, um assento ejetável Martin-Baker e um pára-brisas à prova de colisões com aves.

Relâmpago
SAAB JA 37 VIGGEN

Este Viggen tem os emblemas da 1ª Jaktflygdivisionen da Flyglottilj F17, baseada em Ronneby. A Flygvapen está atualmente em reorganização e a F17 receberá brevemente uma segunda esquadrilha de JA 37.

CANHÃO
O canhão Oerlikon KCA é uma das armas de fogo mais potentes que se instalaram num caça. A sua grande velocidade inicial torna-o também um dos mais precisos.

VISIBILIDADE
O Viggen foi projetado para ser um interceptador e não um caça de combate manobrado e, por isso, não tem a visibilidade global que os *cockpit* de bolha total conferem aos mais recentes supercaças.



RADAR
O Viggen tem um eficaz radar Doppler de impulsos Ericsson PS-46/A que opera em banda X. Este aparelho tem quatro modos ar-ar e um raio de alerta para baixo superior a 50 km. O radar provou ter um tempo médio entre avarias de 180 horas.



ESTABILIZADORES CANARD
Os estabilizadores da frente são superfícies sustentadoras fixas e não asas móveis como os *canard* do JAS 39 Gripen. Dispõem de hipersustentadores no bordo de fuga.

REVERSORES DE EMPUXO
De todos os caças modernos, só o Viggen e o Tornado tem reversores de empuxo integrados. O sistema do Viggen desvia o jato do escape para a frente, através de três aberturas anulares.

EMBLEMAS
No passado pintados com a camuflagem poligonal de quatro cores do AJ 37, todos os Viggen de caça têm, hoje em dia, um acabamento cinza de baixa visibilidade, com chamativos números de identificação em cor de laranja fluorescente na deriva e no extradorso.

MOTOR
A propulsão é baseada num *turbo-fan* Volvo RM8A, uma versão fabricada sob licença do Pratt & Whitney JT8D usado nos Boeing 737.

TREM PRINCIPAL
Cada seção do trem de aterrissagem principal tem duas rodas em Tandem, ligeiramente desalinhadas, para melhorar as operações na neve, como no MiG-31.

TOP SECRET

1967 O primeiro Viggen, um AJ 37, decola para o vôo de prova inicial, à qual se seguiram as provas militares.

1974 O Viggen perde o importante concurso para um caça ligeiro europeu contra o GD F-16

1980 É escolhido o substituto do Viggen, o JAS 39 Gripen. Os Viggen continuarão em serviço até 2010, até o Gripen ficar totalmente operacional

EMPENAGEM VERTICAL
O JA 37 tem uma deriva mais alta que a do AJ 37, com a ponta angulada para trás. A deriva e o leme podem dobrar-se para a esquerda, a fim de facilitar a entrada do avião nos pequenos abrigos de muitas das bases dispersas suecas.

1985 O 100º JA 37 (o último Viggen) é entregue em 20 de agosto

caças seguem os sinais de direção transmitidos através de um *data-link* codificado à prova de interferências, que lhes indica a posição em que os alvos devem aparecer nas suas telas de radar. Uma vez localizados, o radar muda para o modo de "engate", enquanto os pilotos selecionam as armas e seguem as indicações de direção calculadas pelo computador que os colocarão em posição de tiro. Uma vez terminado o "engate", o controlador de terra fornece-lhes as rotas para as bases aéreas onde podem aterrissar em condições de baixa visibilidade ou mesmo às cegas, com a ajuda dos seus sistemas de aterrissagem por instrumentos. Outra característica incrível do ambiente operacional para a qual o Viggen foi projetado é o fato do pessoal de terra responsável pelo

O Viggen tem uma grande potência de fogo, mas no próximo decênio necessitará de uma nova geração de mísseis para substituir os Sky Flash e os Sidewinder. Entre os possíveis competidores estão o MATRA Mica, o Hughes AMRAAM e os BAe ASRAAM.

O JA 37 é o único Viggen armado com o canhão KCA. Os outros Viggen usam uma variante do Aden britânico de baixa velocidade e calibre 30 mm.

O Viggen é um avião muito seguro, apesar da configuração monomotor ter provocado uma taxa relativamente alta de perdas. Até hoje perderam-se dez JA 37, e mais de 29 Viggen das versões restantes.

Assim como os rivais russos, o Viggen foi projetado para operar mesmo em condições que imobilizariam em terra outros interceptadores.

A autonomia relativamente pequena do Viggen reflete a necessidade da Suécia de ter um avião de defesa aérea em vez de um caça de superioridade

abastecimento e rearmamento dos aviões ser constituído por recrutas em vez de profissionais. Isto significa que a operação deve ser simples e fácil; contudo, também deve ser veloz, pois o limitado número de aviões disponíveis impõe um elevado ritmo de uso. Na realidade, as operações de remunicionamento e abastecimento demoram menos de dez minutos. As equipes de terra trabalham em grupos de cinco homens, dois dos quais comandados por um mecânico-chefe. O técnico 1 recolhe o relatório do piloto, liga o sistema de *interfone* com terra, recarrega o oxigênio, faz uma inspeção geral para localizar eventuais danos e informa o piloto de que o avião está pronto para decolar novamente. Enquanto isso, os técnicos 2 e 4 desmontam os lançadores de mísseis vazios, instalam outros carregados e rearmam-nos. A tarefa do técnico 3 consiste em desmontar o complexo do canhão, descarregar as cápsulas, remuniciá-lo, reinstalar o conjunto e armá-lo. Depois do técnico 5 ter ligado as unidades de recarga de energia e colocado a mangueira de combustível, auxilia o técnico 3 com o canhão antes de encher o depósito de óleo e de terminar o reabastecimento do combustível.



FACILIDADE DE MANUTENÇÃO

Os tempos ociosos também são reduzidos ao mínimo quando é necessário reparar danos. Os painéis de acesso, que cobrem um quarto da superfície total, permitem desmontar e substituir um sistema defeituoso em dois minutos. Um aparelho de rádio pode ser trocado em cinco minutos, uma roda em seis e o computador principal em sete. O painel de comandos pode ser substituído em apenas 25 minutos e um novo assento ejetável instala-se em duas horas, além de se poder realizar a substituição completa do motor, ao ar livre, em quatro horas. Tal facilidade de manutenção não é um luxo: só se encomendaram 149 JA 37 e, por isso, é essencial otimizar o seu uso, tendo em vista a forma como os Viggen serão utilizados em caso de guerra. Existem instalações para os reparos, mas estão dispersas a considerável distância da base principal. De qualquer forma, são muito poucas para poderem permitir longos tempos de inatividade. Quando os recursos financeiros obrigam a um compromisso quantitativo, não se pode sacrificar a qualidade.

As armas do JA 37 Viggen



SKY FLASH

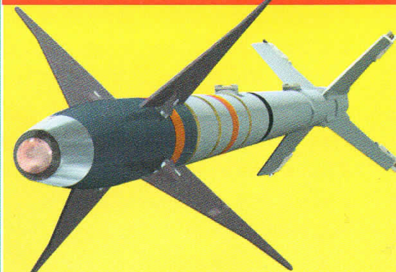
Míssil ar-ar de médio alcance



Alcance: 45 km
Dimensões: comprimento 3,66 m; diâmetro do corpo 203 mm; peso no lançamento 230 kg
Ogiva: 39 kg de explosivo potente com carga de fragmentação
Orientação: radar semiativa

Rb 74/AIM-9L

Míssil ar-terra de curto alcance



Alcance: 7,5 km
Dimensões: comprimento 2,8 m; diâmetro do corpo 127 mm; peso no lançamento 87 kg
Ogiva: 9 kg de HE
Orientação: infravermelhos

O ferrão do Escorpião

O F-89 Scorpion foi um componente básico do sistema de defesa aérea norte-americana no auge da Guerra Fria.

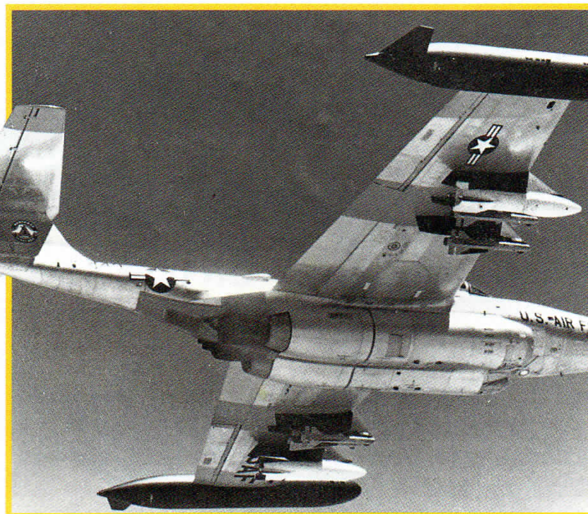


Como demonstração da sua grande potência de fogo, um F-89D lança uma rajada de foguetes FFAR (Folding-Fin Aircraft Rocket) de 70 mm. Armados com uma ogiva de explosivo potente, tinham sido projetados para destruir bombardeiros.

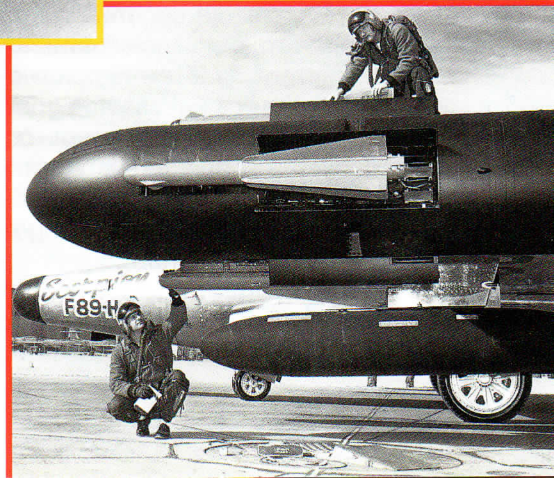
PETER KARULUS ERA UM JOVEM tenente em atividade, em 1955-56, com o 66º Fighter Interceptor Squadron da base de Elmendorf, no Alasca, onde pilotava o Northrop F-89D Scorpion. "Gostava do oitenta e nove, embora muitos pilotos não pensassem como eu, porque não se tratava de um verdadeiro caça, mas sim de uma grande, velha e pesada carroça. Contudo, era um dos poucos aviões projetados para desempenhar a sua missão. Dispúnhamos do modelo D, armado com 104 foguetes ar-ar de aletas desdobráveis (FFAR), que estavam instalados em casulos colocados nas pontas das asas, que também serviam como depósitos de combustível. Estávamos céticos em relação a esta situação: quando lançávamos os foguetes, víamos as labaredas dos seus escapes saírem diretamente do depósito de combustível e nos perguntávamos até que ponto eram herméticos. Contudo, não me lembro de ter, alguma vez, ouvido falar de um acidente." Nas versões seguintes do F-89, eliminaram-se os foguetes e instalaram-se mísseis Falcon.

SENTINELA ÁRTICO

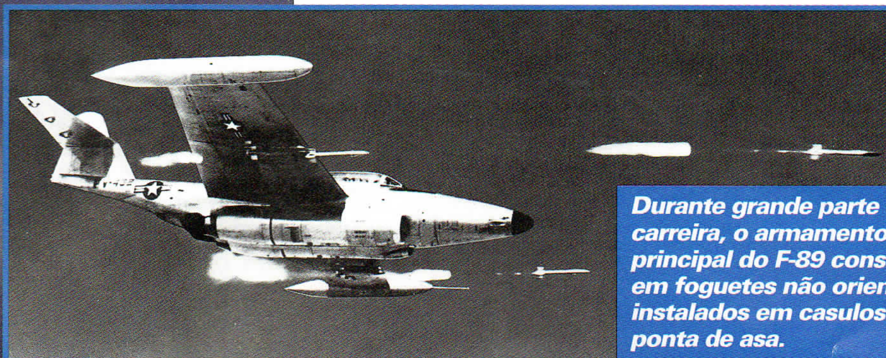
"Estávamos em estado de alerta no perímetro externo de Elmendorf. Não tínhamos hangares para os aviões de alerta e eles estavam ao ar livre, no frio e no meio da neve. Quando a sirene de alarme soava, tínhamos que correr até ao nosso avião, patinando, escorregando e caindo, até que nos encontrávamos no seu interior gelado. Que dura era a vida no inverno! O metal ficava tão frio que podia arrancar a pele das mãos se o tocássemos sem luvas. O capacete também estava completamente gelado. Primeiro, tínhamos que colocar o capacete e depois a máscara de oxigênio. A máscara não estava gelada, mas podia ter gelo por cima e a válvula podia con-



À esquerda: introduzido em agosto de 1948, o Scorpion foi o primeiro caça a jato biposto qualquer tempo especificamente desenhado para essa missão.



Abaixo: os Scorpion levavam quatro canhões no nariz. Os modelos seguintes receberam mísseis GAR-1 (AIM-4 Falcon).


Durante grande parte da sua carreira, o armamento principal do F-89 consistiu em foguetes não orientados, instalados em casulos de ponta de asa.

percebiam que tinham feito bobagem e tentavam esconder-se, enfiando-se por entre os morros, e não conseguíamos persegui-los, com os nossos monstros, com a mesma agilidade. Uma das coisas que gostava naquele avião eram os defletores de ranhura. Graças a um botão de controle no manche, podíamos abrir os *spoilers*. Conseguíamos manter o avião a toda a força e controlar a desaceleração só com os *flaps*. Podíamos nos colocar ao lado de qualquer avião da época voando à mesma velocidade. Quando estávamos prontos para terminar o contato, só tínhamos que fechar os defletores e nos afastar-

boa pilotagem. Era muito difícil interceptar um piloto civil num aviãozinho que voasse à baixa altitude, sobre o bosque. Era necessário virar entre aquelas montanhas voando muito baixo, sentado num autêntico peso-pesado. Aqueles pilotos, quando nos viam chegar,

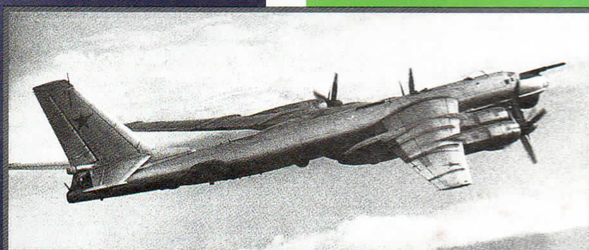
gelar. Não se conseguia falar ou respirar e tínhamos que soprar até que descongelasse."

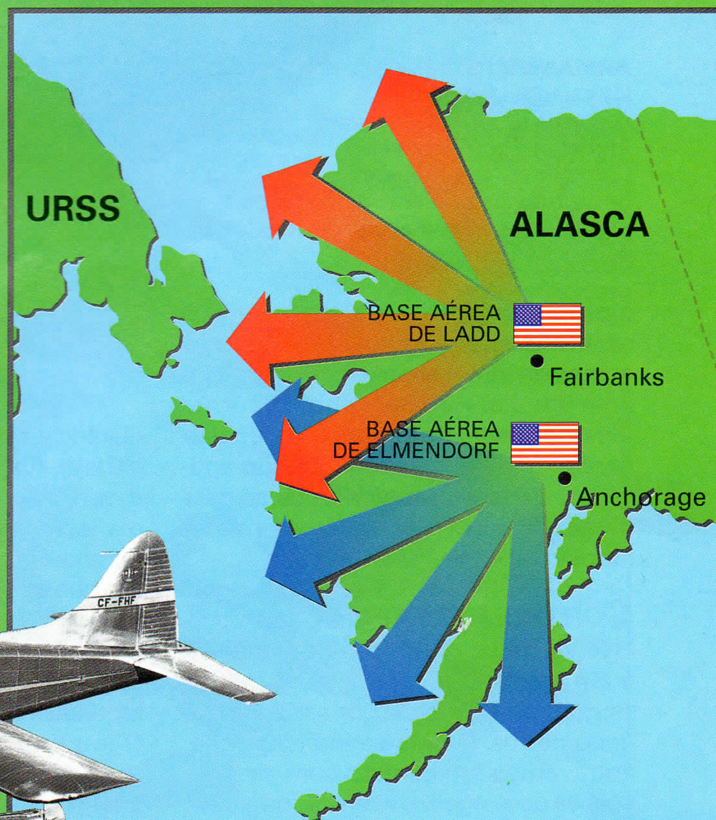
UM MONSTRO DE PESO

"Em terra, ele era um avião muito pesado. A deslocação na pista era cansativa, porque ele era tão grande que não se conseguia ver por baixo da asa e era preciso estar muito atento. Era um avião muito grande, de asa bastante alta, que conseguia sempre erguer-se em vôo apesar de, quando cheio de combustível e carregado de foguetes, ser quase pesado demais para a decolagem. Uma vez em vôo, era uma infernal máquina voadora. Quando ficava um pouco mais leve, após ter queimado parte do combustível dos tanques das extremidades das asas, realmente tudo mudava. Podia chegar aos 35.000 ou 38.000 pés (10.700 ou 11.600 m): demorava uma eternidade durante uma intercepção ao longo de uma rota retilínea, mas chegava lá e, então, tinha

Defensores do Alasca

O F-89 era um avião de grandes dimensões, capaz de levar combustível em quantidades superiores às dos seus contemporâneos. A sua excelente autonomia foi comprovada sobre as vastas áreas selvagens e desabitadas do Alasca. O grande caça podia cobrir um território do tamanho da Europa Ocidental, deslocando-se a partir de bases próximas das cidades de Anchorage e Fairbanks. A ameaça principal era a dos bombardeiros de longo alcance da URSS, distante apenas algumas milhas, do outro lado do estreito de Bering.


O Tupolev "Bear" era o clássico bombardeiro soviético dos anos 50, quando começou a sondar as defesas dos Estados Unidos, atividade na qual ainda hoje persiste.





Os "Bear" constituíram apenas uma pequena parte das interceptações realizadas pelos F-89. A maioria dos contatos radar controlados pelos Scorpion eram pilotos civis que voavam sobre os bosques do Alasca.

DESTACADO NO ALASCA
Este caça era usado pelo 66º Fighter Interceptor Squadron, baseado em Elmendorf, no Alasca.

ESTABILIZADORES DE CAUDA
As superfícies estabilizadoras ficavam tão altas, na deriva, que os pilotos não conseguiam inspecioná-las na volta que davam no avião antes da decolagem. Assim, tinham que confiar no pessoal de terra para terem a certeza de que estavam em condições de voar.

ALTA VISIBILIDADE
Uma aterrissagem forçada no Ártico era uma hipótese sempre presente para as tripulações dos F-89. Os caças baseados no Alasca e na Islândia tinham emblemas de alta visibilidade e painéis vermelhos destinados a aumentar a probabilidade de se detectar destroços.

Guardião do Ártico

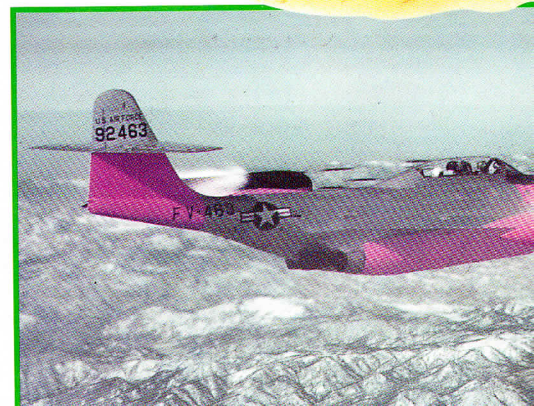
Para os Estados Unidos, nos anos 50, a maior ameaça era a URSS, pronta para atacar através das rotas transpolares. Durante grande parte dessa década, os F-89 operaram no extremo norte como dissuasores frente aos potentes "Bear" soviéticos.

ARMAMENTO
Os casulos das pontas das asas dos F-89D levavam foguetes e combustível. Com aletas, 104 foguetes desdobráveis podiam ser lançados numa única e espetacular rajada, ou em três salvas.

mos da formação. Muitas vezes interceptávamos aviões soviéticos que se comportavam da mesma maneira que hoje em dia. Aquele velho e enorme 'Bear' atuava como banco de ensaio para os nossos reflexos. Quando aparecia no radar, interceptávamos, só para demonstrar como estávamos preparados".

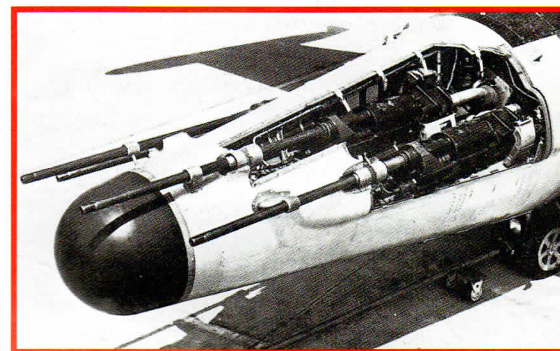
CONTROLE DE TERRA

"Na verdade, quem dirigia a missão eram os controladores de terra, pois os seus radares podiam cobrir milhares de quilômetros. Durante a interceptação, entrávamos em contato com eles depois da decolagem e eles nos forneciam as indicações de rumo, até localizarmos o 'bandido' no nosso radar, a uma distância máxima de quase 50 milhas (80 km). Após tê-lo detectado, utilizávamos o ponto de mira na minha tela para manobrar até o ponto de interceptação. Raramente tínhamos um contato visual, era quase sempre um ponto no radar. Na realidade, mesmo quando podíamos ver o intruso, era melhor não nos aproximarmos muito dele, porque a tendência era virar sobre ele e atacá-lo. O importante era seguir o ponto do radar, que nos levava a uma posição na qual podíamos lançar os foguetes. Em certo momento, o operador de radar me avisava para armar os foguetes.



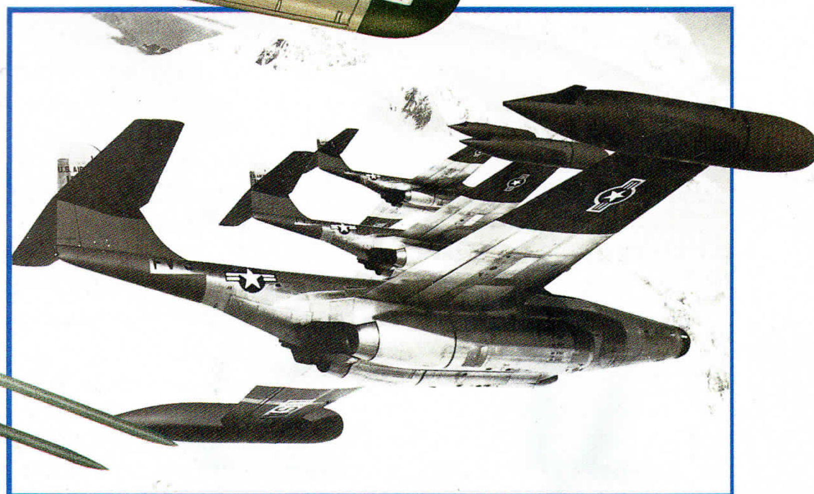
Podia dizer: 'Arma' ou '15 milhas... arma'. Se não tinha certeza absoluta de se tratar do contato, tínhamos que permanecer em posição de espera. Depois de o termos detectado, a uma distância de cerca de cinco milhas (8 km) podíamos, realmente desprender o botão de tiro e mantê-lo apertado, pois o lançamento só ocorreria no momento oportuno. Era um sistema de tiro automático, mas também podíamos assumir o controle e passar à seqüência manual. Podíamos lançar os 104 foguetes de uma só vez ou em rajadas sucessivas. Quando os lançávamos, era quase como ver um filme em câmera lenta: surgia um relâmpago do casulo e podíamos mesmo ver sair o foguete dali. Nunca soubemos qual era a distância ideal em que se devia laçar os foguetes; o sistema sabia, mas nós não. Dependia do ângulo, da velocidade do vento e da nossa velocidade. Se o alvo se dirigia diretamente para nós, a velocidade de aproximação podia chegar aos 1.500 nós (2.700 km/h). Portanto, podíamos disparar, porque todas as velocidade relativas, a do nosso avião, a do invasor e a dos foguetes, se somavam umas às outras. Em compensação, quando tratava-se de uma interceptação a partir de trás, devíamos aproximar-nos muito mais para dispararmos partindo de uma posição vantajosa, pois os foguetes iriam perder velocidade à medida em que se afastavam do ponto de lançamento. O F-89 Scorpion era um pouco lento na resposta à aproximação para a aterrissagem mas, quando decidia aterrissar, não havia problema: era muito estável e tinha enormes pneus, da minha altura, reforçados com malha de aço, que conferiam ao avião uma ótima estabilidade. Podia aterrissar mesmo sobre o gelo ou a neve e parar manobrando os enormes *spoilers*."

O F-89A original tinha seis canhões de 20 mm no nariz, dos dois lados do radar, mas também foram testadas outras instalações.



RADAR
O F-89D estava equipado com um radar de interceptação aérea AN/APG-33. Muito sofisticado para a sua época, proporcionou às tripulações uma considerável autonomia na fase final de interceptação.

MOTOR
A versão "D" do F-89 tinha dois turborreatores Allison J35A-35 de fluxo axial com pós-combustor. Os motores, instalados bem dentro da fuselagem, podiam ser baixados hidraulicamente para a manutenção.



Abaixo: os F-89D Scorpion, da base de Elmendorf, em vôo sobre as geladas extensões do Alasca, pouco depois da chegada àquela base operacional do Grande Norte.

À esquerda: voando pela primeira vez em 1951, o F-89D foi a mais importante versão do Scorpion. Deste modelo fabricaram-se 682 exemplares de um total de mais de 1.050 Scorpion, produzidos entre 1948 e 1956.

Canhões de avião

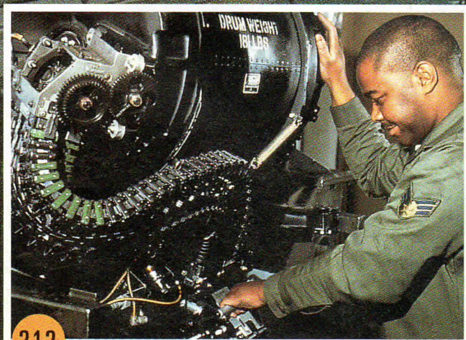
O míssil é considerado a arma aérea do futuro, mas a dura experiência do combate provou que o canhão continua desempenhando um papel-chave.

Abate



1 Um caça MiG-21 egípcio entra no campo visual de um Mirage III israelense em patrulha no Sinai, durante a Guerra dos Seis Dias.

Pode tratar-se de um típico caça "misseiro", mas, quando tudo falha, o F-14 Tomcat ainda pode recorrer ao seu canhão, que aparece ameaçadoramente, no lado da fuselagem abaixo do cockpit.



Um canhão Vulcan de 20 mm é remuniciado. Os modernos canhões de avião consomem uma grande quantidade de munições em pouquíssimo tempo e, por isso, devem levar mais projéteis que os seus antecessores.



Uma cascata de cartuchos vazios cai do contêiner do canhão deste F-4C Phantom. O M61 Vulcan pode disparar até 100 projéteis por segundo.

obre o Sinai!



2 **O jacto israelense de fabricação francesa está próximo demais para lançar os seus mísseis Shafrir. Abre fogo com os dois DEFA de 30 mm.**



3 **Os projéteis de explosivo potente atingem o jato egípcio na base da asa de bombordo, provocando a sua destruição.**

Nos anos 50, para muitos, a época dos canhões de avião havia terminado com a Segunda Guerra Mundial. Atingir um caça inimigo a partir de qualquer posição que não fosse diretamente posterior era significativamente difícil; já era suficientemente difícil na época da propulsão à hélice, mas o aparecimento do jato elevara a velocidade de aproximação para 1.600 km/h e mesmo mais. Com a alteração da distância de combate, mudou também a quantidade de "chumbo" necessária. Uma rajada de canhão devia ser apontada à frente do avião em vôo, de forma que os projéteis pudessem alcançar o ponto onde se encontraria, nesse momento, um alvo tão veloz. Mas, como a velocidade com que a distância mudava não era constante, era quase impossível conseguir a correção de tiro. A menos que os aviões se encontrassem em rumos diametralmente opostos, este tipo de tiro estava quase sempre destinado a falhar. Os caças da "Serie Century" dos anos 50 aproveitaram o melhor possível a tecnologia disponível, para aumentar ao máximo a potência dos seus canhões. Os jatos de altas performances, como o F-104 Starfighter e o F-105 Thunderchief, estavam equipados com uma arma recém-desenvolvida com uma extraordinária cadência de tiro, o M61 Vulcan. O Vulcan, acionado eletricamente, tinha seis canos rotativos que disparavam em rápida sucessão. Podia disparar rajadas de projéteis de 20 mm de explosivo potente com uma cadência de 6.000 disparos por minuto, isto é, 100 por segundo. Associado a um sistema computadorizado de controle de tiro orientado por radar, era o mais preciso canhão aéreo já fabricado. No entanto, pensava-se que a invenção do míssil ar-ar orientado daria o golpe de misericórdia nos canhões. Prova atrás de prova, os mísseis alcançaram os seus alvos, radiocomandados, fazendo-os em pedaços. A US Air force e a US Navy confiaram a tal ponto nesta nova tecnologia que começaram a colocar em serviço caças exclusivamente armados com mísseis. Os confrontos à longa distância deveriam realizar-se com mísseis orientados por radar semi-ativo; por outro lado, os mísseis de busca térmica estavam previstos para os combates manobrados à curta distância.

Regras de combate

A supremacia do míssil foi dada como certa até os aviões norte-americanos terem começado a combater no Vietnã. Os alvos tinham que ser identificados visualmente e, por isso, os ataques à longa distância com mísseis orientados por radar eram difíceis. Além disso, nos *dogfight* (combates manobrados) que se seguiam, nem os mísseis de busca térmica nem os orientados por radar comprovaram a sua fama dos tempos de paz. Durante os exercícios, ambos modelos haviam obtido taxas de sucesso de 90%. Em compensação, nos céus do Vietnã do Norte os números chegaram aos 9% para os Sparrow e aos 18% para os Sidewinder. Contra uma força aérea do Terceiro Mundo, equipada com aviões fornecidos pelos soviéticos, a USAF descobriu que os seus mísseis não conseguiam corresponder às expectativas. Entretanto, no Oriente Médio, a Aviação israelense derrotava, repetidamente, os seus inimigos utilizando uma inteligente combinação de mísseis e canhões. Graças às poucas limitações políticas, os israelenses conseguiram tirar bom proveito dos seus mísseis. Contudo, os canhões aéreos continuaram sendo usados, embora apenas como reserva.

O regresso do canhão

As experiências do Vietnã e do Oriente Médio garantiram que as gerações seguintes de caças ainda levassem canhões. As batalhas aéreas das guerras das Malvinas e do Golfo confirmaram a sua importância. Embora os últimos mísseis com ogivas de auto-busca IR "all aspect" já tenham sido testados em combate e tenham reconquistado a grande vantagem que lhes era concedida nos anos 50, os canhões continuam sendo armas de reserva vitais. O Vulcan, que entrou em atividade há mais de 40 anos, continua operacional e também equipará a última geração de caças invisíveis da US Air Force e os seus progressos cobriram todo o espectro do armamento para aviões, desde as metralhadoras tipo Minigun, que armam os helicópteros, passando pelo GAU-12 de 25 mm, que equipa o Harrier dos Marines, até ao terrível GAU-8 Avenger, que é a base da potência do caça-carros A-10.

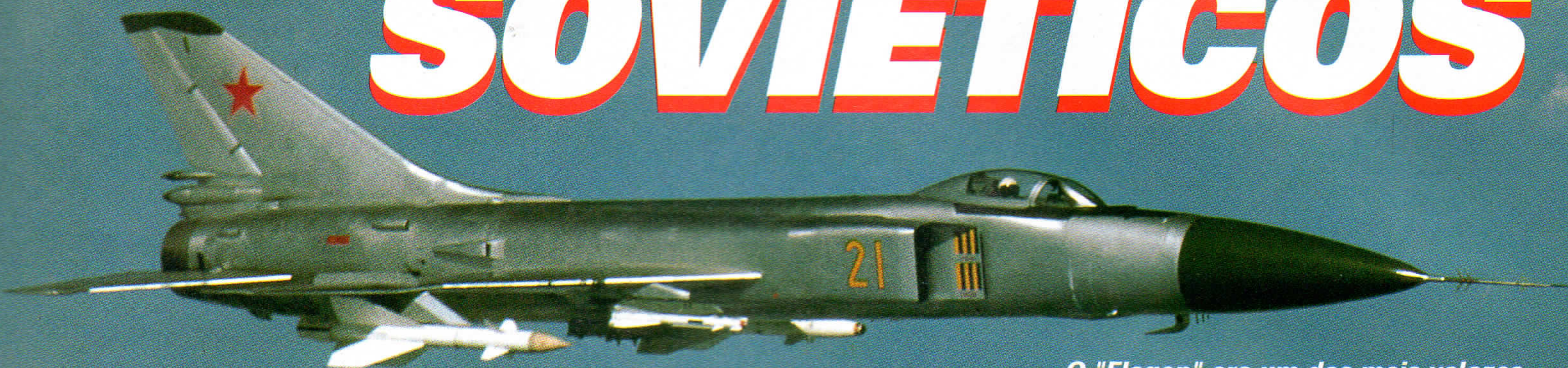
O GAU-12 por dentro



Os canhões de tubos múltiplos permitem cadências de tiro muito elevadas. Enquanto um tubo é carregado, outro está disparando e o terceiro expulsa uma cápsula vazia. Este processo ocorre ao mesmo tempo e não em sucessão, como numa arma monotubo. Os canos múltiplos também reduzem o perigo de superaquecimento, sendo assim mais precisos e mais seguros de utilizar.

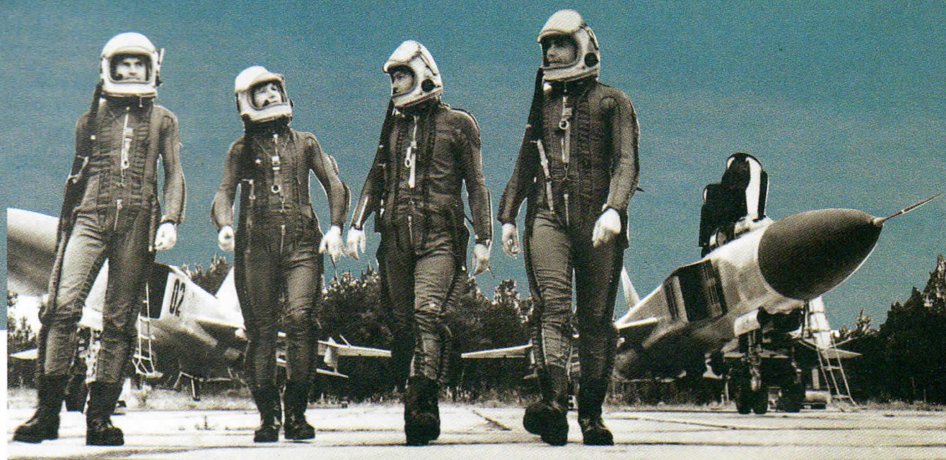
Sukhoi Su-15 "Flagon"

Defensor dos céus SOVIÉTICOS



O "Flagon" era um dos mais velozes interceptadores do seu tempo e uma pedra básica da defesa da "Mãe Rússia".

Apesar de ter sido fabricado em grande escala, o Sukhoi "Flagon" não é um dos mais conhecidos caças soviéticos. Este veloz e grande interceptador desempenhou um importante papel na defesa da União Soviética.



Nos anos 70, no auge da sua carreira, mais de mil Su-15 prestavam serviço com as forças de defesa aérea da ex-URSS.

O SU-15 É UM PRODUTO clássico do sistema soviético no que se refere ao projeto e construção dos aviões militares, mais propenso a desenvolver soluções já experimentadas, com progressivos melhoramentos, do que a dedicar-se a arriscadas aventuras no desconhecido. Este sistema, aplicado tanto no avião original como nos seus sucessivos desenvolvimentos, deu vida ao interceptador padronizado usado pela IA-PVO (*Istrebitel' naya Aviatsiya Protivovozdushnoi Oborony*, comando de caça da defesa aérea) soviética entre os anos 70 e 80.

ASA ENFLECHADA CONTRA ASA DELTA

Durante os anos 50, foram autorizadas duas configurações alares básicas para serem usadas em aviões de altas performances, e ambas estiveram representadas na família de caças Sukhoi. Uma era a asa enflechada utilizada pelo Su-7 "Fitter" e depois modificada para ser usada na série dos Su-17, Su-20 e Su-22 com asa de geometria variável. A segunda configuração era um delta com asas de cauda, que foi adotada em fuselagens quase idênticas para produzir os monomotores Su-9 e Su-11 "Fishpot" e que também foi utilizada para o protótipo do interceptador P-1, um pouco maior. Projetado para a interceptação em rota de colisão e tendo voado pela primeira vez em 1957, o P-1 tinha uma tripulação de dois homens. Ao contrário dos anteriores jatos soviéticos, que utilizavam saídas de ar no nariz, tinha dutos de admissão de ambos os lados da fuselagem para dar lugar a um grande radar e a uma bateria de foguetes ar-ar de 57 mm no nariz. Fabricaram-se poucos protótipos, mas quando as Forças de Defesa Aérea requisitaram um novo interceptador de Mach 2,5, a resposta da Fábrica Técnica Experimental Sukhoi foi a de associar a fuselagem do P-1



O SUPER VELOZ SUKHOI



O Su-15VD "Flagon-B" era uma versão experimental de decolagem e aterrissagem curtas, com três motores de sustentação na fuselagem. Não foi um sucesso, mas a sua asa em duplo delta foi adotada nos modelos seguintes do Su-15.

a uma asa, uma cauda e um *cockpit* monoposto muito semelhantes aos do Su-11. As saídas de ar, já utilizadas no protótipo experimental T-5 anterior, eram retangulares em vez de ovaladas como no P-1. A vantagem desta solução consistia no fato dos projetistas trabalharem com dados conhecidos, testados e aperfeiçoados, obtidos através de numerosos aviões experimentais e também em projetos selecionados para produção. Um apoio adicional provinha dos diversos institutos centrais de investigação, responsáveis pelo trabalho de experimentação e desenvolvimento em aerodinâmica, motores, sistemas e materiais. Como resultado, o desenvolvimento do novo caça, designado Su-15, foi bastante rápido e, durante o desfile aéreo do dia da Aviação

Devido à curta asa otimizada para as performances em grande velocidade, o Su-15 exigia uma longa pista para as decolagens e aterrissagens. Normalmente, utilizava-se o pára-quedas de frenagem para reduzir a extensão de aterrissagem.



Su-15 "Flagon" EM COMBATE

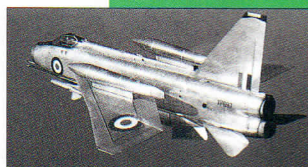
VELOCIDADE

O "Flagon era um dos jatos mais velozes do mundo, capaz de ultrapassar Mach 2,5 à grande altitude.

LIGHTNING F.Mk 6 2.415 km/h

F-106 DELTA DART 2.450 km/h

Su-15 "FLAGON-E" 2.650 km/h



O Lightning, embora muito veloz, tinha uma autonomia inferior à do "Flagon".

O F-106 Delta Dart foi utilizado para a defesa dos Estados Unidos de forma semelhante ao Su-15 na URSS.

ALTITUDE OPERACIONAL

Os potentes motores e a asa de grande velocidade permitiam que o Su-15 operasse em altitudes muito mais elevadas que as de qualquer um dos seus rivais ocidentais.

LIGHTNING F.Mk 6 17.373 m

Su-15 "FLAGON-E" 19.800 m

F-106 DELTA DART 17.000 m



ARMAMENTO

O "Flagon" só estava armado com mísseis, mas podia montar dois casulos para canhões em vez do depósito ventral. Tanto o "Flagon" como o F-106 tinham um armamento mais pesado que o Lightning britânico.

LIGHTNING F.Mk 6
2 mísseis ar-ar
2 canhões de 30 mm

F-106 DELTA DART
1 míssil Genie de ogiva nuclear
4 mísseis ar-ar
1 canhão de 20 mm

Su-15 "FLAGON-E"
6 mísseis ar-ar
2 canhões de 23 mm

"FLAGON-A"



1966 Imagina-se que o primeiro vôo do protótipo do Sukhoi Su-15 aconteceu em 1966. Um pequeno número de aviões desta versão, "Flagon-A", entrou em serviço em 1968. Tinha uma asa delta semelhante à usada nos Su-11 e MiG-21 monomotores menores, mas já apresentava o potente radar característico de todas as versões deste grande interceptador.

"FLAGON-B"

1967 Exibido durante a demonstração aérea de Domodedovo, em 1967, o Su-15VD era um projeto STOL experimental que incorporava motores de sustentação na fuselagem. Não entrou em produção, mas a asa em delta composta e as saídas de ar dos motores, melhoradas, foram adotadas nas seguintes versões.



"FLAGON-C"



1968 Os aviões de treinamento bipostos "Flagon-C" foram desenvolvidos ao mesmo tempo que os monopostos. Os primeiros identificam-se graças ao trem de aterrissagem de uma roda no nariz, que recebeu duas rodas nas versões seguintes. A carlinga dupla abre para cima em vez de deslizar para trás, como nos caças.

"FLAGON" EM SERVIÇO

1973 Desde meados dos anos 70 até ao desaparecimento da URSS, a VVS-PVO dispôs de mais de 1.500 "Flagon-E" e "Flagon-F", com uma asa nova, maior capacidade de combustível e eletrônica avançada.



RADAR
O "Flagon-F" está equipado com um potente radar Doppler de impulsos, conhecido pela OTAN como "Twin Scan". Imagina-se que tem um alcance superior a 80 km.

HABITÁCULO
Pequeno e estreito, o *cockpit* é verdadeiramente ergonômico, devido aos novos sistemas instalados com o passar dos anos num espaço já reduzido.

RADOME
Os "Flagon" do último modelo têm um radome ogival aerodinamicamente mais eficaz que o simples cone das primeiras versões.

O cockpit do Su-15 era um local de trabalho muito desejado, porque os pilotos dos caças interceptadores tinham grande prestígio durante o regime soviético.





MÍSSEIS DE LONGO ALCANCE
Os "Flagon" levavam dois mísseis de médio alcance K-8M ou R-30 (AA-3 "Anab", para a OTAN), um com orientação por radar (R-30R) semiativa e outro por infravermelhos (R-30T), com um alcance entre os 26 e os 30 km.

de 1967, em Domodedovo, foram exibidos dez aviões de desenvolvimento. O armamento da nova aeronave era constituído por dois mísseis Bisnovat K-8 (AA-3 "Anab") montados na asa, um com ogiva de busca IR e outro com orientação radar semiativa. Tal como o P-1, o Su-15 tinha um grande radar de busca no nariz. O nome que a OTAN deu ao avião foi "Flagon-A", enquanto o radar foi denominado "Skip Spin". Outra versão, batizada "Flagon-B" também foi mostrada no desfile de 1967. Era o Su-15VD, um modelo experimental de decolagem curta com uma asa em duplo delta e portas no dorso, que se abriam para alimentar de ar três reatores de sustentação, um atrás do outro, instalados no centro. Era um simples demonstrador tecnológico e não tinha equipamento operacional. Contudo, uma forma idêntica da asa foi adotada para o modelo seguinte de série, o Su-15M "Flagon-D". O biposto de treinamento Su-15U foi denominado pela OTAN de "Flagon-C".



O "Flagon" levava uma potente combinação de casulos de canhões e mísseis de orientação por infravermelhos ou radar.

MAIOR POTÊNCIA

Em 1973, a produção passou para a versão "Flagon-E", com motores mais potentes, radar melhorado "Twin Scan" e maior capacidade de combustível. Esta versão acrescentava quatro fixações sob as asas para mísseis R-60 (AA-8 "Aphid"), enquanto as fixações ventrais podiam ser utilizadas para depósitos simples, descartáveis, de 800 l ou um casulo para um canhão de 23 mm. O avanço seguinte foi o Su-15TM "Flagon-F", também conhecido como Su-21 (designação que se revelou errada), que entrou em serviço em 1974. O "Flagon-F" apresentava um novo radome, que alojava um radar Taifun. O armamento normal consistia em dois mísseis



FICHA TÉCNICA

Dimensões: envergadura 10,53 m; comprimento 20,50 m; altura 5,00 m

Motor: dois reatores com pós-combustor Lyul'ka ALF-21F-3, que proporcionam 10.070 kg de empuxo cada um

Pesos: vazio 12.250 kg; máximo na decolagem 20.000 kg

Armamento: quatro mísseis ar-ar; dois canhões GSh-23L bitubo de 23 mm em simples gôndolas ventrais da fuselagem

Su-15TM "Flagon-F"

IA-PVO (Aviação de Caça da Defesa Aérea), base aérea de Dolinsk-Sokol, ilha de Sajalin.

MOTOR
O Su é propulsionado por dois turborreatores com pós-combustor Lyul'ka ALF-21F, cada um com mais de 10 toneladas de empuxo.

MÍSSIL DE CURTO ALCANCE
Para a autodefesa, o "Flagon" consegue levar dois mísseis R-60 (AA-8 "Aphid"). Também pode montar dois *pod* de canhões de 23 mm.

infravermelhos R-60 nas fixações internas, além dos R-30 (um desenvolvimento do K-8 ou R-8) nos externos. A sua versão de treinamento é o Su-17UM "Flagon-C", com um segundo *cockpit* atrás do piloto. O Su-15 nunca foi exportado. Como interceptador especializado, requeria grandes pistas e uma manutenção intensa de apoio que só podia ser proporcionada nas bases soviéticas. Estas infra-estruturas seriam um sério problema para muitos dos países que, durante a Guerra Fria, confiaram no material soviético. Além disso, o seu radar tinha capacidade de contramedidas e era, provavelmente, sofisticado demais para que se arriscassem a perdê-lo fora do território soviético.

A tragédia do Boeing 747

Este avião ganhou, em 1983, uma triste fama, quando os "Flagon" interceptaram e abateram um avião comercial coreano que tinha saído da rota e penetrado no espaço de segurança soviética sobre a ilha Sajalin. O acidente, nunca suficientemente esclarecido, provocou um grave incidente diplomático e numerosas teorias sobre tão estranho desvio e a possibilidade do Jumbo "encobrir" a intrusão de um avião-espião norte-americano. De qualquer forma, a aplicação rígida dos procedimentos estabelecidos pelas forças aéreas de defesa do Extremo Oriente soviético contribuíram, em grande escala, para o trágico erro que alcançou um destaque nos meios ocidentais não concedida a outros casos parecidos (como o abate de um Airbus iraniano por um navio de guerra norte-americano). No final dos anos 80, ainda estavam em serviço mais de 400 Su-15 na URSS, mas a sua substituição pelos MiG-29 e Su-27 já estava em curso. Tendo recebido baixa na Rússia, os regimentos de Su-15 ainda permanecem em atividade na Ucrânia.

Abate do Jumbo coreano

Os textos soviéticos descrevem como o Su-15 pôde localizar os aviões inimigos, "alguns minutos" antes de obter um contato visual, enquanto realizavam interceptações automáticas. Este sistema não é utilizado, exceto em caso de guerra, para evitar tragédias como a do vôo KAL 007 da Korean Airlines, que decolou do Alasca em direção a Seul. Existem várias hipóteses sobre o motivo que levou a que o avião se desviasse (mais de 500 km) da sua rota, mas a oficial é que o piloto cometeu um erro que teria levado o avião a sobrevoar as ultra-sensíveis instalações militares da península de Kamchatka e da ilha de Sajalin. Após uma perseguição com vários interceptadores, um "Flagon" interceptou o Boeing e, voando em formação, disparou uma rajada de aviso com os canhões de *pod*. Como a advertência foi ignorada, o avião nº 805, sob o rigoroso controle de terra, subiu, mergulhou de novo e lançou um míssil. É improvável que os passageiros e a tripulação do 747 tivessem percebido o impacto.



Mil Mi-1 "Hare"



Na Polônia fabricaram-se muitos Mil Mi-1 que foram exportados para os países do Bloco Oriental.

URSS ◆ HELICÓPTERO LIGEIRO POLIVALENTE ◆ 1948

O **Mil Mi-1**, originalmente conhecido como GM-1, foi o primeiro helicóptero convencional com um rotor principal e um rotor de cauda antigiro a ser produzido em série na ex-União Soviética. Fabricado tanto para uso civil como militar e denominado em código **"Hare"** pela OTAN, este modelo entrou em serviço com a Aviação Soviética em 1951. A produção do Mi-1 cessou em 1956-57, quando se iniciou a sua fabricação na Polônia com a designação de **SM-1**. Imagina-se que foram fabricados entre 2.500 e 3.000 exemplares.



O "Hare" foi utilizado durante muito tempo como helicóptero ligeiro de treinamento/polivalente.

CARACTERÍSTICAS
Mil Mi-1 "Hare"
Motor: um motor radial de 7 cilindros Ivchenko AI-26V de 429 kW
Dimensões: diâmetro do rotor principal 14,30 m; comprimento 12,00 m; altura 3,30 m; superfície do disco do rotor principal 161,50 m^2
Pesos: vazio 1.760 kg; máximo na decolagem 2.550 kg
Performances: vel. máxima 205 km/h; altitude operacional 3.000 m; autonomia 590 km
Armamento: nenhum

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	AUTONOMIA	SERVIÇO
Mil Mi-1 "Hare"	★★★★★	★★★★★	★★★★
Bell 47G	★★★	★★★	★★★★★
Saro Skeeter	★★★★	★★★	★★★★
Westland Dragonfly	★★	★★★★	★★★

Mil Mi-2 "Hoplite"



A maioria dos Mil Mi-2 foi fabricada na Polônia pela WSK-PZL.

URSS ◆ HELICÓPTERO LIGEIRO POLIVALENTE ◆ 1961

EM 1961, a fábrica de projetos Mil anunciou o nascimento do **Mi-2** a turbina, um desenvolvimento do "Hare", no qual se substituía o único motor à pistões por duas turbinas Isotov instaladas na parte de cima do *cockpit*. O projeto soviético Mi-2, designado "**Hoplite**" pela OTAN, foi cedido às industrias WSK-PZL Swidnik na Polônia para ser produzido e posteriormente desenvolvido sob a designação de **SM-2**. Os Mi-2 ainda estão em serviço em alguns países, entre eles a CEI, as repúblicas Checa e Eslovaca, a Hungría e, naturalmente, a Polônia.



O Mil-2 "Hoplite" é um helicóptero ligeiro muito versátil.

CARACTERÍSTICAS
WSK-Swidnik (Mil) Mi-2 "Hoplite"
Motor: dois turbo-eixos Isotov GTD-350 de 326 kW
Dimensões: diâmetro do rotor principal 14,50 m; comprimento 11,40 m; id., rotores a girar 17,42 m; altura 3,75 m; superfície do disco do rotor principal 160,50 m^2
Pesos: vazio 2.365 kg; máximo na decolagem 3.550 kg
Performances: vel. máxima 210 km/h; altitude operacional 4.200 m; autonomia 170 km
Armamento: nenhum

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	AUTONOMIA	SERVIÇO
Mil Mi-2 "Hoplite"	★★★★★	★	★★★
Bristol Sycamore	★★★★	★★★	★★★
Sikorsky S-55	★★	★★★★★	★★★★★
Sud Alouette II	★★★	★★★★	★★★★★

Mil Mi-4 "Hound"



O Mi-4 já é um helicóptero militar obsoleto, mas ainda é utilizado em muitas tarefas, graças à sua confiabilidade e baixo custo.

URSS ◆ HELICÓPTERO DE TRANSPORTE ◆ 1952

O **Mil Mi-4**, um helicóptero convencional, com uma capacidade de transporte cerca de quatro vezes superior à do M-1, foi produzido para as forças Armadas soviéticas para operações de assalto e de transporte. O Mi-4 "**Hound-A**" tinha portas traseiras em concha para facilitar a carga e descarga; podia transportar 14 soldados. O Mi-4 foi exportado para mais de vinte países. Alguns ainda permanecem em serviço e acha-se que na ex-URSS se tenham realizado versões ASW (**"Hound-B"**), de apoio próximo e ECM (**"Hound-C"**).

O helicóptero ASW "Hound-B" dispõe de radar de busca.



CARACTERÍSTICAS
Mil Mi-4 "Hound-A"
Planta motriz: um motor radial Shvetson ASh-82V de 1.268 kW
Motor: diâmetro do rotor principal 21,00 m; comprimento (com rotores em movimento) 25,02 m; altura 4,40 m; superfície do disco do rotor principal 349,49 m^2
Pesos: vazio 4.900 kg; máximo na decolagem 7.550 kg
Performances: vel. máxima 210 km/h a 1.500 m; altitude operacional 6.000 m; autonomia 590 km
Armamento: uma metralhadora de 7,62 mm; pode ser equipado com foguetes ar-terra.

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	CARGA ÚTIL	COMBATE
Mil Mi-4 "Hound"	★★★★	★★★	★★★★
Bell UH-1A Iroquois	★★★★★	★★	★★★★★
Piasecki/Vertol H-21B	★★★	★★★★	★★★
Sikorsky S-58	★★	★★★★★	★★★★

Mil Mi-6 "Hook" y Mi-10 "Harke"

URSS ◆ HELICÓPTERO PESADO DE TRANSPORTE ◆ 1957

Quando foi anunciado pela primeira vez, o **Mil Mi-6 "Hook"** era o maior helicóptero do mundo e também o primeiro com turbinas a entrar em produção na ex-URSS. Em 1962, o Mi-6 estabeleceu 14 recordes de velocidade e de altitude com carga útil, ratificados pela FAI. A versão principal de série foi o **Mi-6A**, do qual se entregaram mais de 800 exemplares até ao final da produção, em 1981. O "Hook" foi exportado para a Argélia, Egito, Etiópia, Iraque, Peru, Síria e Vietnã. Também foi desenvolvida uma versão tipo grua voadora denominada **Mil Mi-10 "Harke"**.

O Mil-6 pode levar cerca de 70 soldados preparados para o combate.





O alto trem quadriciclo do Mi-10 permite o transporte de uma enorme carga útil numa plataforma sob a fuselagem.

CARACTERÍSTICAS
Mil Mi-6A "Hook"
Motor: duas turbinas Soloviev D-25V de 4.101 kW
Dimensões: diâmetro do rotor principal 35,00 m; comprimento (com os rotores em movimento) 41,74 m; altura 9,86 m; superfície do disco do rotor principal 962,11 m²
Pesos: vazio 27.240 kg; máximo na decolagem 42.500 kg
Performances: vel. máxima 300 km/h; altitude operacional 4.400 m; autonomia 620 km
Armamento: uma metralhadora pesada de 12,7 mm instalada no nariz

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	CARGA ÚTIL	SERVIÇO
Mil Mi-6A "Hook"	★★★★	★★★★★	★★★★★
Aérospatiale Super Frelon	★★★	★★★	★★★
Sikorsky CH-54A Tarhe	★★	★★★★	★★★
Sikorsky S-65A Sea Stallion	★★★★★	★★★	★★★★

Mil Mi-8 "Hip"

URSS ◆ HELICÓPTERO POLIVALENTE/TRANSPORTE/ASSALTO ◆ 1961

Testado em combate no Oriente Médio, Afeganistão, Angola e Nicarágua, o **Mil Mi-8 "Hip"** é um helicóptero robusto e confiável. O Mi-8, projetado como substituto, com motor de turbina, do Mi-4 conservava a mesma viga de cauda e os mesmos rotores, principal e antigiro de torsão. Pelo contrário, o **"Hip-C"** de série apresentava um novo rotor principal de cinco pás. A versão standard, de transporte militar e polivalente, caracteriza-se pelos assentos montados em trilhos, que permitem uma reconfiguração rápida, e pode ser equipada com fixações para casulos lança-foguetes ou bombas. As outras versões compreendem o helicóptero de ataque fortemente armado **"Hip-E"**, equipado com 192 foguetes e quatro mísseis anticarro.



O exército peruano utilizou o Mi-8 como transporte de tropas durante muitos anos.



O robusto e muito versátil Mi-8 foi utilizado em combate no Oriente Médio, África e Afeganistão. O Mi-8 pode levar bombas, casulos de foguetes ou mísseis anticarro, como este exemplar, no Dia da Armada da ex-República Democrática Alemã.

CARACTERÍSTICAS
Mil Mi-8 "Hip-C"
Motor: duas turbinas Klimov (Isotov) TV2-117A de 1.104 kW
Dimensões: diâmetro do rotor principal 21,29 m; comprimento (com os rotores em movimento) 25,24 m; altura 5.65 m; superfície do disco do rotor principal 356,00 m²
Pesos: vazio 7.420 kg; máximo na decolagem 12.000 kg
Performances: vel. máxima 230 km/h; altitude operacional 4.500 m; autonomia 350 km
Armamento: quatro fixações para casulos lança-foguetes (128 foguetes) ou quatro bombas de 250 kg

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	CARGA ÚTIL	COMBATE
Mil Mi-8 "Hip-C"	★★★	★★★★★	★★★★
Aérospatiale SA.330 Puma	★★★★	★★★★	★★★★
Agusta-Bell AB.212	★★	★★★	★★★
Sikorsky UH-60 Black Hawk	★★★★★	★★★★★	★★★★★

Mil Mi-8/Mi-9 "Hip" (especiais)

RUSSIA ◆ HELICÓPTERO ECM/ELINT ◆ 1961

Muitos "Hip" em serviço na primeira linha com as Forças Aéreas da ex-União Soviética operaram como plataformas para a perturbação eletrônica, como postos de comando e veículos ELINT. O Mi-8PS "Hip-D" é um apare-lho de posto de comando que opera normalmente com o Mi-9 "Hip-G", uma versão exportada para a ex-Checoslováquia, RDA e Hungria. O Mi-8SMV "Hip-J" opera em missões de perturbação ECM, enquanto o característico Mi-8PPA "Hip-K" está especializado na interferência de comunicações. Esta versão está em serviço na República Tcheca, na Rússia e na Eslováquia.

CARACTERÍSTICAS
Mil Mi-9 "Hip-G"
Motor: duas turbinas Klimov (Isotov) TV2-117A de 1.104 kW
Dimensões: diâmetro do rotor principal 21,29 m; comprimento (com os rotores em movimento) 25,24 m; altura 5,65 m; superfície do disco do rotor principal 356,00 m²
Pesos: vazio 7.500 kg; máximo à decolagem 11.000 kg
Performances: vel. máxima 250 km/h; altitude operacional 4.500 m; autonomia 200 km
Armamento: quatro fixações para outros tantos contêiners de 128 foguetes ou uma combinação de bombas até 1.000 kg



O "Hip-K" é um helicóptero especializado na perturbação das comunicações. Pode ser reconhecido pela sua complexa série de antenas montadas na traseira da fuselagem.

Mil Mi-14 "Haze"



RÚSSIA ◆ HELICÓPTERO MARÍTIMO COM BASE EM TERRA ◆ 1969

O **Mil Mi-14 "Haze"** é uma versão anfíbia do Mi-8, concebida para substituir o Mi-4 em missões anti-submarino (ASW) e caça-minas com a Armada soviética. Caracteriza-se por um casco estanque e gôndolas que contém o trem de aterrissagem e combustível. O "Haze", que usa o motor do Mi-17, entrou em serviço em 1977 e foi o helicóptero standard da União Soviética em tarefas ASW, busca e salvamento e caça-minas. Embora anfíbio, o Mi-14 está normalmente baseado em terra e só ocasionalmente opera a partir da água.

Muitos Mi-14 foram usados na ex-RDA para tarefas SAR.





O Mi-14 "Haze-A" é um helicóptero ASW baseado na célula do Mi-8.

CARACTERÍSTICAS
Mil Mi-14PI "Haze-A"
Motor: duas turbinas Klimov (Isotov) TV3-117A de 1.268 kW
Dimensões: diâmetro do rotor principal 21.29 m; comprimento (com os rotores em movimento) 25,32 m; altura 6,93 m; superfície do disco do rotor principal 356,00 m^2
Pesos: vazio 8.902 kg; máximo na decolagem 14.000 kg
Performances: vel. máxima 230 km/h; altitude de operacional 4.000 m; autonomia 925 km
Armamento: o porão de bombas aloja torpedos guiados, bombas ou cargas de profundidade.

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	AUTONOMIA	COMBATE
Mil Mi-14PL "Haze-A"	★★★	★★★	★★★★
Aérospatiale Super Frelon	★★★★	★★★★	★★★★
Kaman SH-2F Seasprite	★★★★★	★★	★★★
Westland Sea King HAS.Mk 2	★★	★★★★★	★★★★★

Mil Mi-17 "Hip"



RÚSSIA ◆ HELICÓPTERO POLIVALENTE ◆ 1976

O **Mi-17** foi batizado em código como "Hip-H", indicando assim a sua proveniência do Mi-8. A sua célula é a do "Hip" mas o motor é do Mi-14, além do rotor antigiro ter sido reposicionado no lado esquerdo da viga de cauda, com um melhoramento geral das performances. Atualmente em produção para usos civis e militares como helicóptero de transporte, o Mi-17 pode levar 24 passageiros ou 12 macas. Alguns exemplares foram exportados para Cuba, em 1983. Também está em serviço em diversos países como Angola, Hungria, Índia, Coréia do Norte, Nicarágua, Peru, Polônia e na Comunidade de Estados Independentes.



O Mil Mi-17 dispõe de motores muito potentes.

CARACTERÍSTICAS
Mil Mi-17 "Hip-H"
Motor: dois turbo-eixos Klimov (Isotov) TV3-117MT de 1.454 kW
Dimensões: diâmetro do rotor principal 21,20 m; comprimento (com os rotores em movimento) 25,30 m; altura 4,70 m; superfície do disco do rotor principal 356,00 m^2
Pesos: vazio 7.100 kg; máximo na decolagem 13.000 kg
Performances: vel. máxima 250 km/h; altitude operacional 5.000 m; autonomia 495 km
Armamento: um canhão GSh-23 de calibre 23 mm num suporte orientável, seis fixações sob as asas capazes de suportar 192 foguetes de 57 mm ou bombas de 250 kg, além de fixações para lançamento e orientação de quatro mísseis anticarro

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	CARGA ÚTIL	COMBATE
Mil Mi-17 "Hip-H"	★★★	★★★★★	★★★★★
Eurocopter AS 332 Super Puma	★★★★	★★★★★	★★★★
Sikorsky UH-60 Black Hawk	★★★★★	★★★★	★★★★★
Westland Super Lynx	★★	★★	★★★★

Mil Mi-24 "Hind-A/B/C"



RÚSSIA ◆ HELICÓPTERO DE ASSALTO ◆ 1970

O **Mi-24, "Hind"** no código OTAN, foi desenvolvido em meados dos anos 60 como helicóptero militar polivalente. Foram-lhe acrescentadas pequenas asas para gerar sustentação e como suporte para as armas. Os **"Hind-A"** de série entraram em serviço em 1973-74 e foram destacados para a ex-RDA. Os de pré-série receberam o nome de código **"Hind-B"**. Uma versão desarmada, utilizada para treinamento, foi designada pela OTAN como **"Hind-C"**. Muitos "Hind" ainda estão em serviço com as forças aéreas do Afeganistão, da Argélia, da República Tcheca, da Hungria, da Líbia, da República Eslovaca e do Vietnã.

Os primeiros Mi-24 tinham um cockpit de tipo "estufa".





No início dos anos 70, o Mi-24 "reduziu a pó" muitos recordes mundiais.

CARACTERÍSTICAS
Mil Mi-24 "Hind-A"
Motor: duas turbinas Klimov (Isotov) TV3-117 3ª série de 1.640 kW
Dimensões: diâmetro do rotor principal 17,30 m; comprimento (com os rotores em movimento) 19,79 m; altura 6,50 m; superfície do disco do rotor principal 235,00 m^2
Pesos: vazio 8.400 kg; máximo na decolagem 12.500 kg
Performances: vel. máxima 320 km/h; altitude operacional 4.500 m; autonomia 750 km
Armamento: uma metralhadora rotativa de 12,7 mm no nariz, quatro fixações sob as asas para casulos lança-foguetes, mais fixações para mísseis anticarro AT-2 "Swatter"

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	CARGA ÚTIL	COMBATE
Mil Mi-24 "Hind-A"	★★★★★	★★★★	★★★★★
Bell UH-1B Iroquois	★★	★★	★★★
B-V CH-46 Sea Knight	★★★	★★	★★★★
Westland Commando	★★	★★★★★	★★★★★